

# 《高等数学（二）》课程标准

## 一、课程基本信息

课程代码	300562	课程性质	通识教育选修课
适用专业	只开设一学期高等数学的学生	开设学期	一学期
课程类别	理科课程	课程类型	自然科学与工程技术
学 分	2 学分	总 学 时	32 学时
学时分配	理论学时：32；实践学时：0		
实施场所	普通教室	授课方式	理论讲授
执笔人	许志宏		
审核人			
制订时间	2021.11		

## 二、课程概述

### （一）课程定位

高等数学（二）是针对我院各专业学生在大学一年级开设《高等数学》、《经济数学》和《应用数学》一学期的基础上，为满足专升本同学而开设的一门通识教育选修课。在提高学生素质、培养学生逻辑思维、分析问题与解决问题的能力等多方面具有重要的和不可替代的作用，对学生影响深远。

### （二）先修课程及其基础

学习本课程的基础是《高等数学》、《经济数学》和《应用数学》课程，为学生参加专升本打下基础。

## 三、课程目标

### （一）总体目标：

通过本课程的学习，使学生从理论、方法、能力三方面得到基本训练；使学生掌握高等数学的基础知识和基本技能，为后继课程和终身学习打下坚实的基础；使学生掌握数学的思维方式和特点，培养学生应用数学的意识，从而进一步增进对数学的理解和兴趣；使学生具有一定的创新精神和提出问题、分析问题、解决问题的能力。引导学生逐步养成良好地学习习惯、实践意识、创新意识和实事求是的科学态度，提高学生就业能力与创业能力。

### （二）素质目标：

1. 具有“严谨细致”的品质：在问题的解决过程中，考虑问题要具有全面性，严谨性，在计算过程中时刻要细心，切勿粗心大意；

2. 具有“交流和沟通”的素质：在小组讨论活动，学生能做到积极交流和沟通，能积极发表自己的意见；

3. 具有“自主学习、团结协作”的品质：课堂上讨论组内学生互相帮助、共同探讨所遇的问题；

4. 具有“主动探索，勇于发现”的科学精神：以案例引入为开端，引导学生为主线，激发学生主动学习的欲望，并能够将知识迁移到其他问题中。

### **(三) 知识目标:**

1. 理解向量与空间解析几何的基本思想方法、知识结构，能利用向量建立空间平面、直线的方程，判断线线、面面、线面之间的位置关系，了解曲面在生活中的应用。

2. 理解二元函数的几何意义、二元微分的基本思想方法、知识结构，能建立简单的专业或实际问题的数学模型，并能求解。

3. 理解无穷级数的基本概念、基本思想方法、知识结构，会判断级数的敛散性，能将函数展开成幂级数。

4. 理解微分方程的基本思想方法、知识结构，能运用微分、积分和微分方程进行简单的专业问题或案例分析并求解。

### **(四) 能力目标:**

1. 计算技能：根据法则、公式，或按照一定的操作步骤，正确的进行运算求解。

2. 数学软件应用技能：正确应用数学软件进行计算、作图与相关的运算。

3. 数据处理技能：按要求对数据（数据表格）进行处理并提取有关信息。

4. 观察能力：根据数据趋势，数量关系或图形、图示，描述其规律。

5. 空间想象能力：依据文字、语言描述，或较简单的几何图形，想象相应的空间图形；能够在基本图形中找出基本元素及其位置关系，或根据条件画出图形。

6. 分析与解决问题能力：能对工作和生活的简单数学相关问题，作出分析并运用适当的数学方法予以解决。

7. 数学思维能力：依据所学的数学知识，运用类比、归纳、综合等方法，对数学及其应用问题能进行有条理的思考、判断、推理和求解：针对不同的问题（或需求），会选择合适的模型（模式）。

## **四、课程内容**

单元	周次	学时	单元标题	教学要求	活动设计建议
1	1	2	第一次课	复习一元函数微积分为下面正式学习新知识做好准备。	通过提问、复习，对一元微积分进行回顾。
2	2	2	偏导数	1. 了解多元函数、二元函数的极限、连续的概念； 2. 理解偏导数的概念，会计算简单函数的偏导数。	1. 通过实例介绍多元函数的概念，并对比一元函数，以二元函数定义区域和图形为讲授重点。 2. 二元函数的极限、连续仅要求学生比照一元函数极限、连续进行理解即可； 3. 通过实例介绍二元函数偏导数的概念，讲清偏导数概念与计算的原则是多元问题一元化。
2	3	2	多元复合函数的导数、隐函数求导	1. 掌握多元复合函数的偏导数、隐函数的导数的计算方法。	通过讲解链式法则的原理，教会学生推广各种多元复合函数的偏导数的计算方法，对多元复合函数求导法则的掌握应把重点放在分析函数结构，弄清复合关系；并由此推导隐函数的导数。
2	4	2	全微分	1. 理解全微分概念； 2. 掌握全微分的计算方法。	通过实例介绍全微分的概念，并对比一元函数微分的定义，加强理解。
2	5	2	高阶偏导数	1. 知道高阶偏导数的概念； 2. 掌握高阶偏导数的计算方法。	高阶偏导数以二阶偏导数为主，注意其与一元函数高阶导数概念的区别。
2	6	2	多元函数的极值	1. 掌握二元函数求极值的方法； 2. 会求实际问题中的最值； 3. 掌握条件极值。	1. 多元函数极值以二元函数的极值为主，类比一元函数理解极值存在的必要条件和充分条件，适当地结合实际问题的模型，介绍无条件极值和条件极值的优化方法。 2. 教学中适当增加多元函数优化模型实例，培养学生数学建模能力。
2	7	2	二重积分的概念与性质	1. 理解二重积分的概念； 2. 知道二重积分的性质。	1. 通过曲顶柱体体积计算的思想引出二重积分的概念，对比曲边梯形面积计算问题和定积分的概念，加强理解； 2. 对比定积分的性质，讲解二重积分的性质，注意总结共同点。
2	8	2	二重积分的计算	掌握平面直角坐标系下二重积分的计算方法。	分别介绍 X 型和 Y 型下区域的二重积分的计算方法，重点介绍区域范围的界定。
3	9	2	向量和空间解析几何基础	1. 理解空间直角坐标系的概念； 2. 理解向量的概念及其表示，掌握向量运算。	借助墙角的三个平面讲解空间直角坐标系，更形象，容易理解。通过模型，让学生分清 8 个卦限，并明白各卦限中点的坐标正负号的变化。

3	10	2	向量的乘法	1. 理解数量积和向量积的定义； 2. 会利用数量积和向量积判断两向量夹角与两向量垂直与平行的条件。	数量积以复习为主，向量积需要重点强调正方向的判断问题，以及拓展行列式来解决向量积的计算。
3	11	2	平面与直线	1. 掌握平面方程的求法，会判断平面的位置关系； 2. 掌握直线方程的求法，会判断直线与直线、直线与平面的位置关系。	借助向量分析空间平面、直线的方程建立，并能判断出线线、面面、线面之间的位置关系。
4	12	2	常微分方程的基本概念和分离变量法	1. 了解微分方程及其解、通解、初给条件和特解等概念； 2. 能求解可分离变量的方程。	1. 通过实例建立微分方程并讲解其中涉及的常微分方程中的有关概念； 2. 在分离变量法教学中，要注意：①分离变量后取不定积分时要明确是取谁作为积分变量；②分离变量法在变形中可能要失解；③在化简解的表达式时，有时积分常数用 $C$ 代替更为方便。
4	13	2	常数变易法和二阶方程求解	1. 能解一阶线性方程等几类特殊的微分方程； 2. 会求解二阶线性常系数线性齐次方程。	1. 注意讲清常数变易法的来源及通解公式的结构特征。 2. 掌握二阶常系数线性非齐次方程特解形式的设定，加强练习。
5	14	2	无穷级数的概念	1. 知道数项级数敛散性的定义； 2. 熟练判断数项级数的敛散性。	根据数项级数的不同结构，选择合适的判断敛散性的方法是重点。
5	15	2	幂级数	1. 了解幂级数的概念； 2. 掌握幂级数收敛半径、收敛域的判断方法； 3. 能求简单幂级数的和。	幂级数的研究是基于数项级数的基础上的，因此收敛半径比较容易求，但是求和又利用了求导和积分的思想，有些复杂，需要根据典型例题进行加强练习。
6	16	2	最后一次课	模拟考试	做一套往年专升本高等数学的真题。

## 五、课程考核

考核与评价对数学的教与学有较强的导向作用。其目的不仅是为了考察教学结果的完成情况，更重要的是可以及时向教师和学生提供反馈信息，更有效地改进和完善教师的教学和学生的学习活动，激发学生的学习热情，促进学生的发展。教学评价要注重诊断和指导，突出导向、激励的功能。

考核与评价要充分考虑职业教育的特点和教学课程的教学目标，应该包括知识，技能与能力，态度三方面。

肯定性评价：对学生的闪光点，及时地给予鼓励，加以肯定，帮助学生认识自我，建立自信。

形成性评价：考核由平时成绩、期末考试成绩组成，具体如下：

学期总评成绩=平时成绩\*50% +期末成绩\*50%。

平时成绩（100'）=出勤情况（50%） 课堂表现（50%）。

注：出勤：全勤 50 分，旷课 1 次扣 10 分，迟到 1 次扣 5 分，以此类推，扣完为止。

课堂表现：课堂发言、小组讨论、课堂参与度。

期末测试（100'）：以考核数学基础知识为主。

## 六、课程教学资源

推荐教材：高等数学，骈俊生主编，高等教育出版社。

参考资料：

[1] 同济大学，天津大学等组编. 高等数学. 北京：高等教育出版社。

[2] 康永强. 应用数学与数学文化. 北京：高等教育出版社。